

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC997 U.S. PTO
09/903752
07/13/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 8月22日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-250465

出 願 人
Applicant(s):

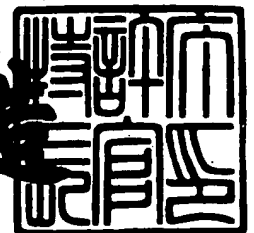
ティーディーケイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 8270120822

【提出日】 平成12年 8月22日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディー
ケイ株式会社内

【氏名】 河野 紀行

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082706

【弁理士】

【氏名又は名称】 三木 晃

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054117

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの、2極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を2個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル、トラッキングコイル及びチルトコイルが装着されたコイルユニットを配置した光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項2】 コイルユニットは、フォーカスコイル、トラッキングコイル及びチルトコイルが個別に装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている請求項1の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項3】 コイルユニットは、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたプリント基板とチルトコイルが装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている請求項1の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項4】 コイルユニットは、トラッキング方向と平行する、レンズホルダの両側面に固定されている請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項5】 フォーカスコイルが1個、トラッキングコイルが偶数個、チルトコイルが2個であるとともに、マグネットがフォーカス方向に2極に着磁されている請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項6】 フォーカスコイルが偶数個、トラッキングコイルが1個、チルトコイルが2個であるとともに、マグネットがトラッキング方向に2極に着磁されている請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項7】 少なくとも1つの、フォーカス方向に2極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を2個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、レンズホルダの側面に巻回されているフォーカスコイルと、トラッキング方向と平行する、レンズホルダの両側面に装着されているトラッキングコイル及びチルトコイルとを配置した光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 8】 レンズホルダの一側面に装着されているトラッキングコイル及びチルトコイルの数がそれぞれ 2 個である請求項 7 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 9】 トラッキングコイル及びチルトコイルが、共に、フォーカスコイルに重着されている請求項 7 又は請求項 8 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 0】 トラッキングコイル及びチルトコイルが、共に、レンズホルダの側面に突設されたコイル巻き枠に巻回されている請求項 7 又は請求項 8 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 1】 トラッキングコイルがレンズホルダの側面に突設されたコイル巻き枠に巻回されているとともに、チルトコイルがフォーカスコイルに重着されている請求項 7 又は請求項 8 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 2】 トラッキングコイルがフォーカスコイルに重着されているとともに、チルトコイルがレンズホルダの側面に突設されたコイル巻き枠に巻回されている請求項 7 又は請求項 8 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明が属する技術分野】

この発明は、ディスク上の記録媒体に光スポットを投射して光学的に情報を読み取ることができる光ディスク装置を構成する光ピックアップの対物レンズ駆動装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光ディスク装置を構成する光ピックアップは、一般に、対物レンズを備えた対物レンズ駆動装置と、対物レンズに光の送受を行う光学系とから構成され、光学系ブロックの取付台上に対物レンズ駆動装置を配置した構造となっている。対物レンズ駆動装置は、対物レンズ、フォーカスコイル、トラッキングコイルを備えた可動部と磁気回路を備えた固定部とから構成され、可動部は、一部分が粘弾性材などの弾性のあるダンパ材で包囲・保持されている 4 本のワイヤで固定部より

支持されている。

【0003】

対物レンズをフォーカス方向、トラッキング方向に駆動させるだけでなく、ディスク上に結像されたスポットのコマ収差、非点収差を補正する対物レンズ駆動装置としては、特開平9-231595に記載のものが知られている。この従来技術は、図12、13、14に示すように、レンズホルダ101の、光ディスク対向面上に、対物レンズ103の光ディスク半径方向又は接線方向に、少なくとも一对の光センサ301、302を備えると共に、レンズホルダ101の光ディスク半径方向の一の側面又は両側面に、傾き補正を行うためのコイル105を備え、レンズホルダ101の側面に対向するヨーク113、114に傾き補正を行うためにコイル105の配置に対応させて一对の逆極のマグネット部材106、107を備え、光センサ301、302の出力に基づき光ディスク100との傾き検出を行い、この傾き検出角度と、コリメータ光軸と対物レンズ光軸とのズレの算出値に基づき、傾き補正を行うためのコイル105を電流駆動し、逆極のマグネット部材106、107との電磁相互作用によりレンズホルダ101の側面を駆動し、傾き自在に、サーボ制御する、ことを特徴とするものである。

【0004】

一对の光センサ301、302は、レンズホルダ101の対物レンズ103の両側に取り付けられていて、図13に示すように、光ヘッドから射出し、光ディスク溝によって回折した、±1次光201、202を受光する。光センサ301、302からの電気信号は、図15に示すように、増幅器407、408で増幅されて、差動増幅器403に差動入力する。差動増幅器403の出力から光ディスク100とレンズホルダ101との傾きを算出する。

【0005】

図15に示すように、この傾き角度と、対物レンズ光軸とコリメータ光軸のズレから、好ましくはROM(読み出し専用メモリ)に設定されたプリセット部404により、レンズ最適傾きを求め、両者の演算結果をもとに、サーボを印加するための、位相補償回路405と駆動増幅器406とを介して、傾き補正コイル105を駆動する。

【0006】

レンズホルダ101は、その平面には、ヨーク部材109を通すスリット102が2個設けられ、中心には、対物レンズ103が装着されているとともに、対向する一对の側面には、トラッキング駆動のための角形偏平コイル104がそれぞれ2個ずつ計4個設けている。また、光ディスク半径方向(R)の対向する側面には、傾き補正を行うコイル105として、角形偏平コイルが一对設けているとともに、傾き補正を行うコイル105の上下に銅箔部分115、116を介して支持された、不図示のプリント基板が張り付けられている。

【0007】

アクチュエータベース108には、ヨーク部分109、110が突設され、マグネット111、112を介して、フォーカス方向とトラッキング方向の駆動用の略閉磁路を構成している。また、アクチュエータベース108の両側面には、平面形状がコの字形状とされた、レンズホルダ傾き調整駆動用のサイドヨーク113、114が設けられている。そして、サイドヨーク113、114には、傾き補正を行うコイル105の上下の辺に対応して、互いに逆極の長尺のマグネット106及び107が設けられている。

【0008】

また、アクチュエータベース108には、角形のプリント基板117、118が、同様にして、銅箔部分119、120を介して張り付けられる。そして、りん青銅のバネワイヤ121を、このバネワイヤ121の両端に配置されたプリント基板で固定して4本中継し、レンズホルダ101を弾性支持している(バネワイヤ121の固定については図14の平面図参照)。

【0009】

なお、図12において、Fは対物レンズアクチュエータの移動系のフォーカス軸、Rはトラッキング軸、Tは光ディスク接線軸を示す。

【0010】

次に、図13を参照して、従来技術におけるレンズホルダ101の傾き駆動を説明すると、レンズホルダ101の光ディスク半径方向の両側面に設けられた、左右の傾き補正を行うコイル105の電流方向を同一にし、傾き補正を行うコ

ル 1 0 5 の上下の辺に対応して設けられた、左右のマグネット 1 0 6 及び 1 0 7 の磁界方向を左右対称としたとき、両者のコイルの電磁駆動は、フレミングの左手の法則により、左右で電磁駆動力の方向が異なる(図中矢印 F、F' 参照)。これによって、レンズホルダ 1 0 1 の、重心もしくは支持中心は、ほぼ同一点であるが、この点を中心に回転し、光ディスク 1 0 0 に対して傾き補正が可能となる。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この従来技術には、対物レンズの傾きを補正するために、トラッキングサーボ及びフォーカスサーボ用のコイルとマグネットとは別個に、新たに傾き補正を行うコイル 1 0 5 及びマグネット 1 0 6、1 0 7 を設置しなければならないため、コストアップになっているという課題があった。また、この従来技術には、対物レンズ 1 0 3 を保持するレンズホルダ 1 0 1 の光ディスク 1 0 0 の半径方向の側面に傾き補正を行うコイル 1 0 5 及びマグネット 1 0 6、1 0 7 を配置しなければならないため、対物レンズ駆動装置の横幅及び重量が大きくなってしまいう課題があった。

【 0 0 1 2 】

この発明は、このような従来技術の課題を解決する目的でなされたものである。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための手段を、実施の一形態に対応する図 1 を用いて以下、説明する。この発明は、少なくとも 1 つの、2 極に着磁されているマグネット 5 を含む磁気回路を 2 個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ 5 g 内に、フォーカスコイル 3 f、トラッキングコイル 3 t r 及びチルトコイル 3 t i が装着されたコイルユニット 3 を配置したものである。

【 0 0 1 4 】

このように構成されたものにおいては、2 極に着磁されているマグネット 5 は、傾き補正をも行うので、傾き補正を行う専用のマグネットは不要である。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、この発明の実施の一形態を示す斜視図である。図 1 において、1 はレンズホルダ、2 は対物レンズ、3 はコイルユニット、3 f はフォーカスコイル、3 t r はトラッキングコイル、3 t i はチルトコイル、5 はマグネット、5 g は磁気ギャップである。

【 0 0 1 6 】

レンズホルダ 1 は、曲げ弾性率の高い軽金属、例えばマグネシウム合金、又はカーボン繊維入りの樹脂から形成されている。かかる材料の使用によって、レンズホルダ 1 自体は、曲げ弾性率が高くなって、高次共振周波数が高くなる。これにより、光ディスク装置の高速化に対応できる。

【 0 0 1 7 】

レンズホルダ 1 には、その平面に、後述するマグネット 5、ヨーク 7 を通すスリット 1 1 が 2 個、穿設され、その中心に、対物レンズ 2 が装着され、トラッキング方向 T に直交する、一対の側面に、後述する導電性弾性体 4 の一端が固定される支持片 1 2 が上下に 2 個、突設されているとともに、トラッキング方向 T に平行する、一対の側面に、後述するコイルユニット 3 が接着、固定されている。

【 0 0 1 8 】

トラッキング方向 T に平行する、一対の側面は、その表面に補強用の絶縁保護膜（図示せず）が形成されている。これは、レンズホルダ 1 に使用される曲げ弾性率の高い軽金属、例えばマグネシウム合金、又はカーボン繊維入りの樹脂は、導電率が高いので、レンズホルダ 1 に装着されるコイルユニット 3 の絶縁性を確保するためである。なお、レンズホルダ 1 のトラッキング方向 T に平行する、一対の側面の表面に補強用の絶縁保護膜が形成されていないときは、レンズホルダ 1 に装着されるコイルユニット 3 の部分に補強用の絶縁保護膜（図示せず）を形成して、コイルユニット 3 の絶縁性を確保する。

【 0 0 1 9 】

コイルユニット 3 は、1 個のフォーカスコイル 3 f 及び 4 個のトラッキングコイル 3 t r がパターン形成されたプリント基板 3 1 と、2 個のチルトコイル 3 t

i がパターン形成されたプリント基板 3 2 とが所要数、積層されて形成されている。フォーカスコイル 3 f は、プリント基板 3 1 の中心に配置され、トラッキングコイル 3 t r は、対物レンズ 2 を保持するレンズホルダ 1 を含む可動部の対物レンズ光軸方向の重心位置を境にして左右（トラッキング方向 T）に、すなわち、フォーカスコイル 3 f の左右に上下 2 段に配置されている。4 個のトラッキングコイル 3 t r は、直列に接続されている。なお、トラッキングコイル 3 t r は、2 個で構成してもよい。チルトコイル 3 t i は、プリント基板 3 2 の中心から左右（トラッキング方向 T）1 列に配置されている。2 個のチルトコイル 3 t i は、直列に接続されている。

【 0 0 2 0 】

プリント基板 3 1、プリント基板 3 2 の積層は、トラッキング方向 T から見てレンズホルダ 1 のトラッキング方向 T に平行する、一对の側面において左右対称に、例えば、プリント基板 3 1 は対物レンズ 2 側の内側に、プリント基板 3 2 は外側に配置する。このようにすると、各方向の駆動点が一致し、駆動点不一致による共振（ピッチング共振、ヨーイング共振）を回避することができる。

【 0 0 2 1 】

以上は、プリント基板 3 1 にフォーカスコイル 3 f 及びトラッキングコイル 3 t r を形成した場合であるが、2 枚のプリント基板に個別にフォーカスコイル 3 f、トラッキングコイル 3 t r を形成してもよい。この場合にも、プリント基板は、トラッキング方向 T から見て左右対称に積層する。

【 0 0 2 2 】

コイルユニット 3 が固定されたレンズホルダ 1 の支持片 1 2 には、4 本の導電性弾性体 4 の一端が半田（図示せず）により固定されている。可動部であるレンズホルダ 1 を弾性支持するには、導電性弾性体 4 は 4 本で十分であるので、リード線でもある導電性弾性体 4 は、フォーカスコイル駆動用に 2 本、トラッキングコイル駆動用に 2 本、チルトコイル駆動用に 2 本の、いずれか 4 本に使用され、他のコイルには、図示しないリード線を接続する。

【 0 0 2 3 】

マグネット 5 は、フォーカス方向 F に N 極と S 極の境界線 5 b により 2 極に着

磁されていて、ヨークベース 6 上のヨーク 7 に接着されている。図 2 に示すように、N 極と S 極の境界線 5 b は、マグネット 5 のフォーカス方向 F の中心に位置し、2 個のマグネット 5 の対向によって磁気ギャップ 5 g が形成されて、磁気ギャップ 5 g のフォーカス方向 F において、磁力線 B の方向が逆になっている。なお、マグネット 5 を 1 個で構成してもよい。

【 0 0 2 4 】

マグネット 5 の幅 W は、導電性弾性体 4 によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向 F の自重位置において、図 3 に示すように、コイルユニット 3 を磁気ギャップ 5 g に配置したとき、左右に上下 2 段に配置された 4 個のトラッキングコイル 3 t r のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 A、C の左右内側の垂直辺 A と垂直辺 C が、図 4 に示すように、左右 1 列に配置された 2 個のチルトコイル 3 t i のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a'、c の左右外側の垂直辺 a' と垂直辺 c' が、磁気ギャップ 5 g 内（対向するマグネット 5 の幅 W 以内の空隙を指す）に配置されるように定められている。また、マグネット 5 の高さ H は、図 3 に示すように、プリント基板 3 1 の中心に配置された 1 個のフォーカスコイル 3 f のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 b と水平辺 d が、及びトラッキングコイル 3 t r のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 B、D の上下外側の水平辺 B と水平辺 D が、図 4 に示すように、チルトコイル 3 t i のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 b' と水平辺 d' が、磁気ギャップ 5 g 内（対向するマグネット 5 の高さ H 以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【 0 0 2 5 】

マグネット 5 の N 極と S 極の境界線 5 b は、図 3 に示すように、フォーカスコイル 3 f のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 b、d の下辺 b と上辺 d の中心に、上段のトラッキングコイル 3 t r のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 B、D の下辺 B と下段のトラッキングコイル 3 t r のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 B、D の上辺 D の中心に、及び図 4 に示すように、チルトコイル 3 t i のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 b'、d' の下辺 b' と上辺 d' の中心に、位置している。マグネット 5 の中心は、コイルユニット 3 の中心と略一致している。

【0026】

2個のコイルユニット3は、2個の磁気ギャップ5gに配置され、導電性弾性体4の他端は、ワイヤベース8を通してベース基板9に半田により固定されている。これにより、コイルユニット3に装着されたフォーカスコイル3f、トラッキングコイル3tr及びチルトコイル3tiを、磁気ギャップ5g内に配置していると同時に、対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部を、マグネット5、ヨークベース6、ヨーク7、ワイヤベース8、ベース基板9により構成されている固定部に対して、移動可能に片持ち式に支持している。

【0027】

図3において、トラッキングコイル3trに電流を流すと、トラッキングコイル3trのフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、Cに流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、4個のトラッキングコイル3trにトラッキング方向Tに同じ向きの駆動力が生じ、また、フォーカスコイル3fに電流を流すと、フォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dに流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、フォーカスコイル3fにフォーカス方向Fに駆動力が生じる。

【0028】

図4において、チルトコイル3tiに電流を流すと、チルトコイル3tiのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b'、d'に流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、2個のチルトコイル3tiにフォーカス方向Fに互いに逆向きの駆動力F'が生じる。この逆向きの駆動力F'によって、可動部の重心回りにモーメントを発生し、レンズホルダ1、ひいては対物レンズ2の傾きを調整する。

【0029】

このように、少なくとも1つの、2極に着磁されているマグネット5を含む磁気回路を2個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ5g内に、フォーカスコイル3f、トラッキングコイル3trのみならず、チルトコイル3tiを配置すると、フォーカスサーボ・トラッキングサーボのみならず、チルトサーボ（対物レンズ2の傾き調整）をも行うことができる。それゆえ、対物レンズ2の傾きを調整

するためのマグネットは、不要である。したがって、部品点数が少なく、安価に対物レンズ2の傾き調整ができ、また、対物レンズ駆動装置全体を小型にすることができる。

【0030】

以上は、2個のチルトコイル3tiを、プリント基板32の中心から左右（トラッキング方向T）に配置した場合であるが、図5に示すように、2個のチルトコイル3tiを、プリント基板32の中心から上下（フォーカス方向F）に配置しても、同様の効果が得られる。

【0031】

この場合、コイルユニット3は、図6に示すように、1個のトラッキングコイル3tr及び4個のフォーカスコイル3fがパターン形成されたプリント基板（図示せず）と、図5に示すように、2個のチルトコイル3tiがパターン形成されたプリント基板（図示せず）とが所要数、積層されて形成されている。

【0032】

以上は、プリント基板にフォーカスコイル3f及びトラッキングコイル3trを形成した場合であるが、2枚のプリント基板に個別にフォーカスコイル3f、トラッキングコイル3trを形成してもよい。この場合にも、プリント基板は、トラッキング方向Tから見て左右対称に積層する。

【0033】

マグネット5は、図7に示すように、トラッキング方向TにN極とS極の境界線5bにより2極に着磁されていて、ヨークベース6上のヨーク7に接着されている。図7に示すように、N極とS極の境界線5bは、マグネット5のトラッキング方向Tの中心に位置し、2個のマグネット5の対向によって磁気ギャップ5gが形成されて、磁気ギャップ5gのトラッキング方向Tにおいて、磁力線Bの方向が逆になっている。なお、マグネット5を1個で構成してもよい。

【0034】

マグネット5の幅Wは、導電性弾性体4によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向Fの自重位置において、図6に示すように、コイルユニット3を磁気ギャップ5gに配置したとき、

左右に上下 2 段に配置された 4 個のフォーカスコイル 3 f のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a、c の左右外側の垂直辺 a と垂直辺 c が、図 5 に示すように、上下 2 段に配置された 2 個のチルトコイル 3 t i のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a' と垂直辺 c' が、磁気ギャップ 5 g 内（対向するマグネット 5 の幅 W 以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。また、マグネット 5 の高さ H は、図 6 に示すように、上段のフォーカスコイル 3 f のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 b、d の下辺 b と下段のフォーカスコイル 3 f のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 b、d の上辺 d が、及びトラッキングコイル 3 t r のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 B と水平辺 D が、図 5 に示すように、上段のチルトコイル 3 t i のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 b'、d' の上辺 d' と下段のチルトコイル 3 t i のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 b'、d' の下辺 b' が、磁気ギャップ 5 g 内（対向するマグネット 5 の高さ H 以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【 0 0 3 5 】

マグネット 5 の N 極と S 極の境界線 5 b は、図 6 に示すように、右側のフォーカスコイル 3 f のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a、c の左辺 c と左側のフォーカスコイル 3 f のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a、c の右辺 a の中心に、トラッキングコイル 3 t r のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 A、C の右辺 A と左辺 C の中心に、及び図 5 に示すように、チルトコイル 3 t i のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a'、c' の右辺 a' と左辺 c' の中心に、位置している。マグネット 5 の中心は、コイルユニット 3 の中心と略一致している。

【 0 0 3 6 】

図 6 において、トラッキングコイル 3 t r に電流を流すと、トラッキングコイル 3 t r のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 A、C に流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、トラッキングコイル 3 t r にトラッキング方向 T に駆動力が生じ、また、フォーカスコイル 3 f に電流を流すと、フォーカスコイル 3 f のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 b、d に流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、4 個のフォーカスコイル 3 f にフォーカス方向 F に同じ向きの駆動力が生じる。

【 0 0 3 7 】

図5において、チルトコイル3 t i に電流を流すと、チルトコイル3 t i のフォーカス方向Fと平行な垂直辺a'、c'に流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、2個のチルトコイル3 t i にトラッキング方向Tに互いに逆向きの駆動力F'が生じる。この逆向きの駆動力F'によって、可動部の重心回りにモーメントを発生し、レンズホルダ1、ひいては対物レンズ2の傾きを調整する。

【 0 0 3 8 】

以上は、コイルユニット3をレンズホルダ1のトラッキング方向Tに平行する、一对の側面に接着、固定しているが、図8に示すように、少なくとも1つの、フォーカス方向Fに2極に着磁されているマグネット5を含む磁気回路を2個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ5 g 内に、レンズホルダ1の側面に巻回されているフォーカスコイル3 0 f と、トラッキング方向Tと平行する、レンズホルダ1の両側面に装着されているトラッキングコイル3 0 t r 及びチルトコイル3 0 t i とを配置しても、同様の効果が得られる。

【 0 0 3 9 】

フォーカスコイル3 0 f は、レンズホルダ1を巻枠とする、巻線コイルで、プリント基板にパターン形成されたものに比べて製作は容易である。

【 0 0 4 0 】

トラッキングコイル3 0 t r 及びチルトコイル3 0 t i は、フォーカスコイル3 0 f に重着されている空心コイルである。又は、プリント基板にパターン形成されたものでもよい。なお、トラッキングコイル3 0 t r 及びチルトコイル3 0 t i は、図9に示すように、フォーカスコイル3 0 f を挟む形で、トラッキング方向Tと平行する、レンズホルダ1の側面にコイル巻枠1 3 を突設し、コイル巻枠1 3 に巻回して形成された巻線コイルでもよい。さらには、トラッキングコイル3 0 t r、チルトコイル3 0 t i のいずれかをフォーカスコイル3 0 f に重着し、他方をコイル巻枠1 3 に巻回してもよい。

【 0 0 4 1 】

マグネット5は、フォーカス方向FにN極とS極の境界線5 bにより2極に着

磁されていて、ヨークベース6上のヨーク7に接着されている。

【0042】

マグネット5の幅Wは、導電性弾性体4によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向Fの自重位置において、図10に示すように、レンズホルダ1を磁気ギャップ5gに配置したとき、フォーカス方向Fの上段にトラッキング方向Tの左右1列に配置された2個のトラッキングコイル30trのフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、Cの左右内側の垂直辺Aと垂直辺Cが、及びフォーカス方向Fの下段にトラッキング方向Tの左右1列に配置された2個のチルトコイル30tiのフォーカス方向Fと平行な垂直辺a'、c'の左右外側の垂直辺a'と垂直辺c'が、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の幅W以内の空隙を指す）に配置されるように定められている。また、マグネット5の高さHは、図10に示すように、トラッキングコイル30trのフォーカス方向Fと垂直な水平辺Bと水平辺Dが、及びチルトコイル30tiのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b'と水平辺d'が、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の高さH以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【0043】

マグネット5のN極とS極の境界線5bは、図10に示すように、トラッキングコイル30trのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの下辺Bより下側に、及びチルトコイル30tiのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b'、d'の下辺b'と上辺d'の中心に、位置している。マグネット5の中心は、レンズホルダ1の中心と略一致している。

【0044】

フォーカスコイル30fは、N極とS極の境界線5bを境にして、上下に配置されている。上下のフォーカスコイル30fは、直列に接続され、電流の向きは逆である。なお、2個の磁気ギャップ5gにおける磁力線Bの方向は、逆になっている。

【0045】

なお、図8、9において、トラッキングコイル30tr及びチルトコイル30

t i の全辺がトラッキング方向Tと平行する、レンズホルダ1の一側面に装着されているが、これに限定されるものではなく、磁気ギャップ5 g 内に配置されて駆動力を発生する辺、例えば、トラッキングコイル3 0 t r に電流を流すと、トラッキング方向Tに同じ向きの駆動力が生じるトラッキングコイル3 0 t r のフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、C（図1 0 参照）がレンズホルダ1の一側面に装着されている場合でもよい。

【0 0 4 6】

レンズホルダ1は、2個の磁気ギャップ5 g に配置され、導電性弾性体4の他端は、ワイヤベース8を通してベース基板9に半田により固定されている。これにより、レンズホルダ1に装着されたフォーカスコイル3 0 f、トラッキングコイル3 0 t r 及びチルトコイル3 0 t i を、磁気ギャップ5 g 内に配置しているとともに、対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部を、マグネット5、ヨークベース6、ヨーク7、ワイヤベース8、ベース基板9により構成されている固定部に対して、移動可能に片持ち式に支持している。

【0 0 4 7】

図8において、フォーカスコイル3 0 f に電流を流すと、磁気ギャップ5 g 内を流れる電流によって、フレミングの左手の法則に基づき、フォーカスコイル3 0 f にフォーカス方向Fに駆動力が生じる。

【0 0 4 8】

図1 0 において、トラッキングコイル3 0 t r に電流を流すと、トラッキングコイル3 0 t r のフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、Cに流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、2個のトラッキングコイル3 0 t r にトラッキング方向Tに同じ向きの駆動力が生じ、また、2個のチルトコイル3 0 t i に電流を流すと、チルトコイル3 0 t i のフォーカス方向Fと垂直な水平辺b'、d'に流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、2個のチルトコイル3 0 t i にフォーカス方向Fに互いに逆向きの駆動力F'が生じる。この逆向きの駆動力F'によって、可動部の重心回りにモーメントを発生し、レンズホルダ1、ひいては対物レンズ2の傾きを調整する。

【0049】

以上は、2個のトラッキングコイル30tr及びチルトコイル30tiをトラッキング方向Tに左右対称に配置して、2個のトラッキングコイル30trに同じ向きの駆動力を、2個のチルトコイル30tiに逆向きの駆動力を発生させている場合であるが、図11に示すように、1個のトラッキングコイル30trのフォーカス方向Fと平行な垂直辺Aをマグネット5の幅Wの内に配置し、平行な垂直辺Cをマグネット5の幅Wの外に配置するとともに、1個のチルトコイル30tiをマグネット5のトラッキング方向Tの中心から外側にずらして配置してもよい。また、トラッキングコイル30trが図10に示すように、2個で、チルトコイル30tiが図11に示すように、1個であってもよい。さらには、トラッキングコイル30trが図11に示すように、1個で、チルトコイル30tiが図10に示すように、2個であってもよい。いずれにしろ、軽量化が図れる。

【0050】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明は、少なくとも1つの、2極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を2個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル、トラッキングコイル及びチルトコイルが装着されたコイルユニットを配置したものである。それゆえ、フォーカス・トラッキング駆動用のマグネットで対物レンズの傾き調整を行うことができ、対物レンズの傾きを調整するためのマグネットは、不要である。したがって、この発明によれば、対物レンズの傾き調整に伴うコストアップ及び大型化を回避することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の実施の一形態を示す分解斜視図である。

【図2】

この発明の実施の一形態における磁気回路を示す側面図である。

【図3】

この発明の実施の一形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 4】

この発明の実施の一形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのマグネットとチルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 5】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのマグネットとチルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 6】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 7】

この発明の実施の他の形態における磁気回路を示す平面図である。

【図 8】

この発明の実施の他の形態を示す分解斜視図である。

【図 9】

この発明の実施の他の形態を示す正面図である。

【図 1 0】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのマグネットとトラッキングコイル・チルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 1】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのマグネットとトラッキングコイル・チルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 2】

従来技術の分解斜視図である。

【図 1 3】

従来技術における傾き補正駆動を説明図である。

【図 1 4】

従来技術のアクチュエータの平面図である。

【図 1 5】

従来技術における傾き駆動を行う回路の構成を示すブロック図である。

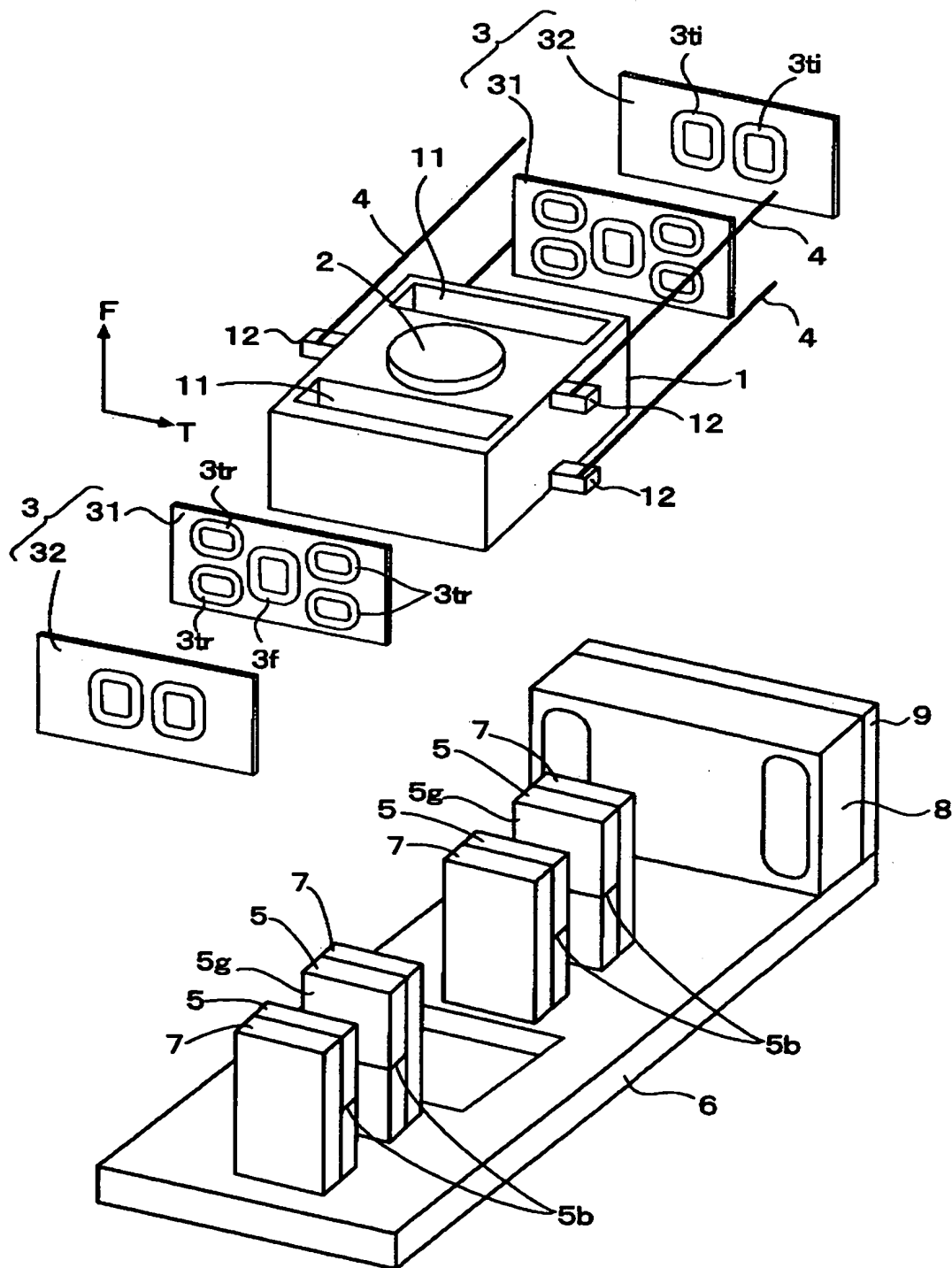
【符号の説明】

- 1 レンズホルダ
- 2 対物レンズ
- 3 コイルユニット
- 3 f フォーカスコイル
- 3 t r トラッキングコイル
- 3 t i チルトコイル
- 5 マグネット
- 5 g 磁気ギャップ

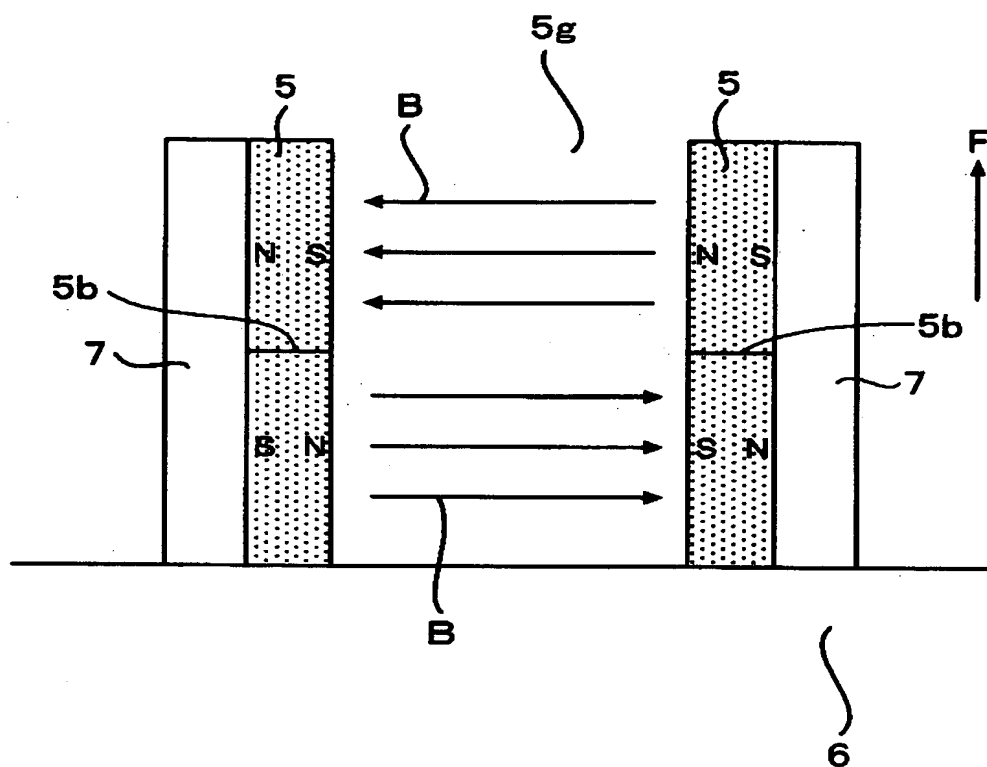
【書類名】

図面

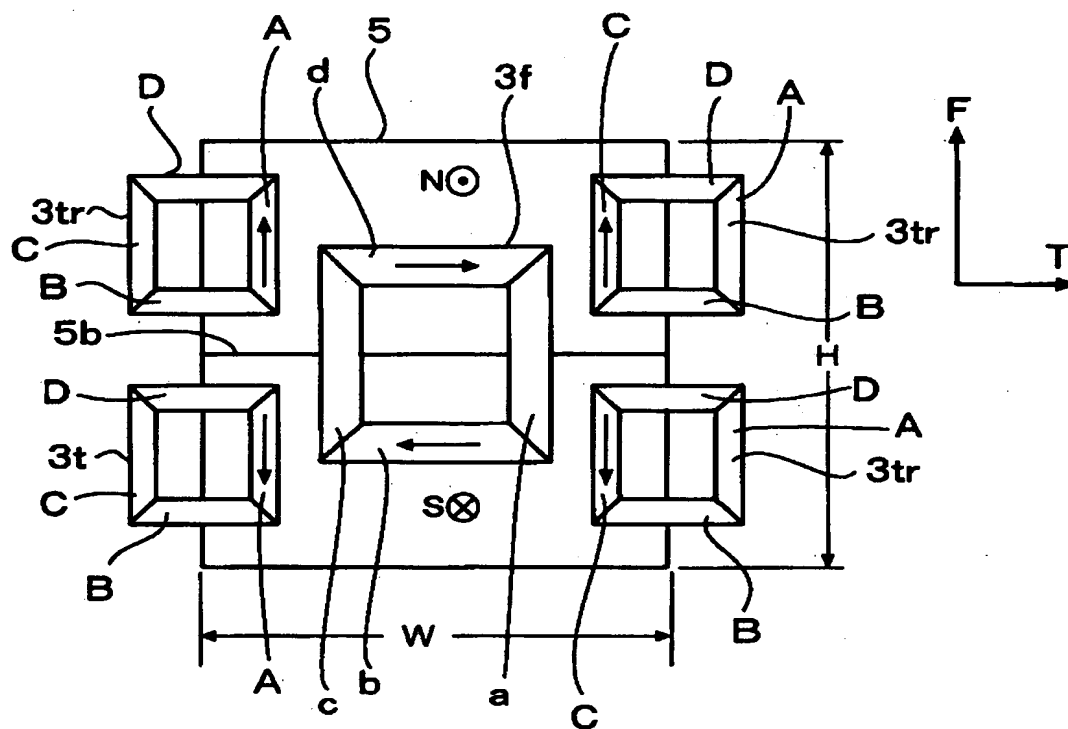
【図 1】



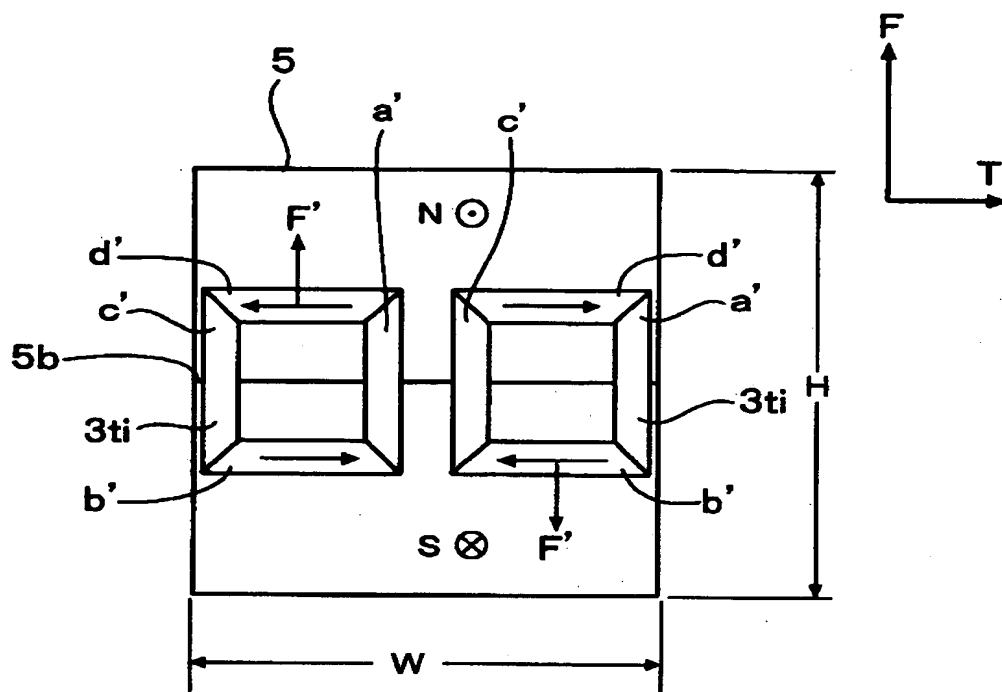
【図 2】



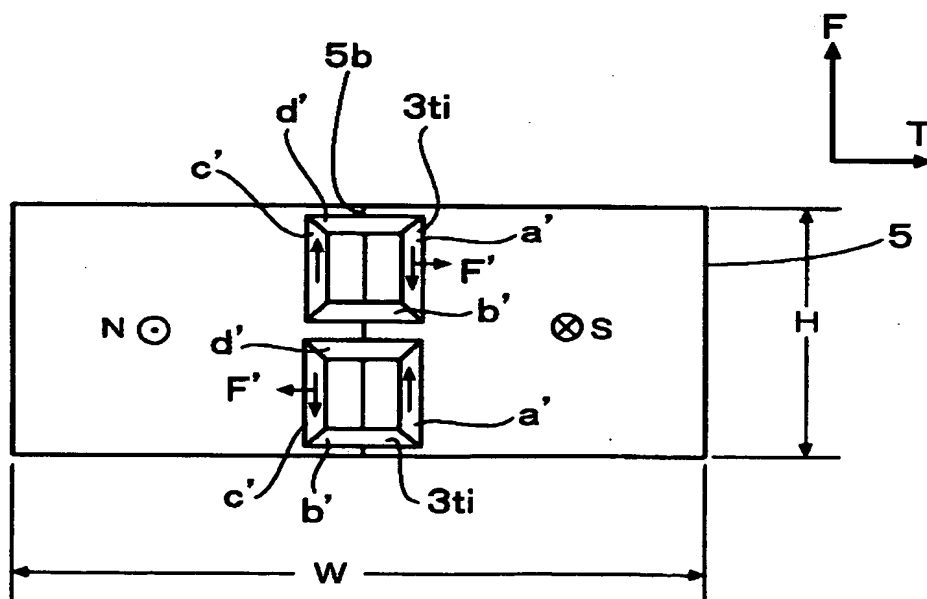
【図 3】



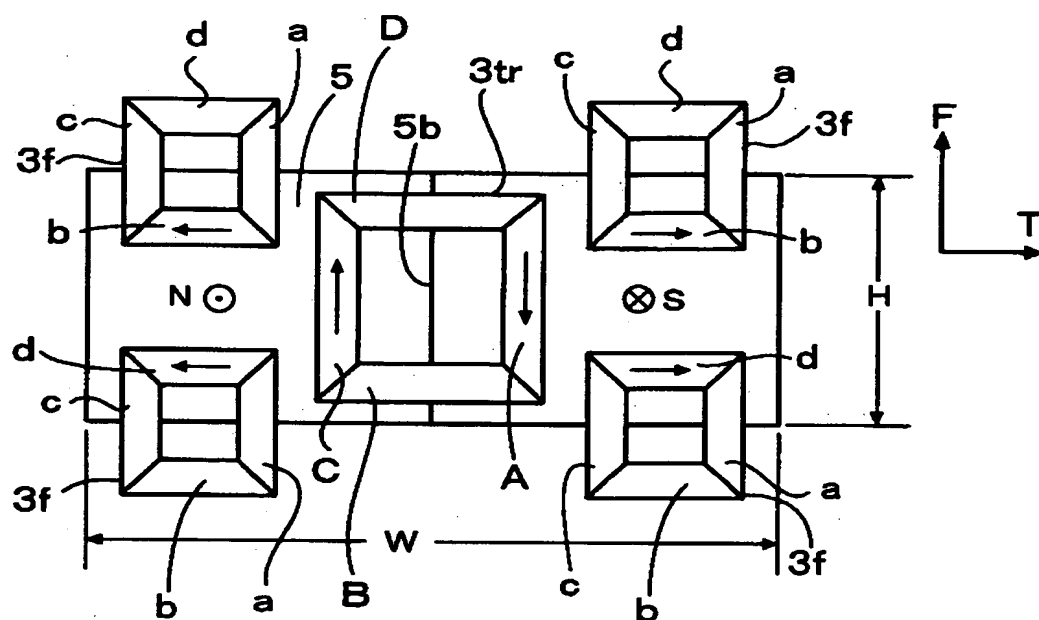
【図4】



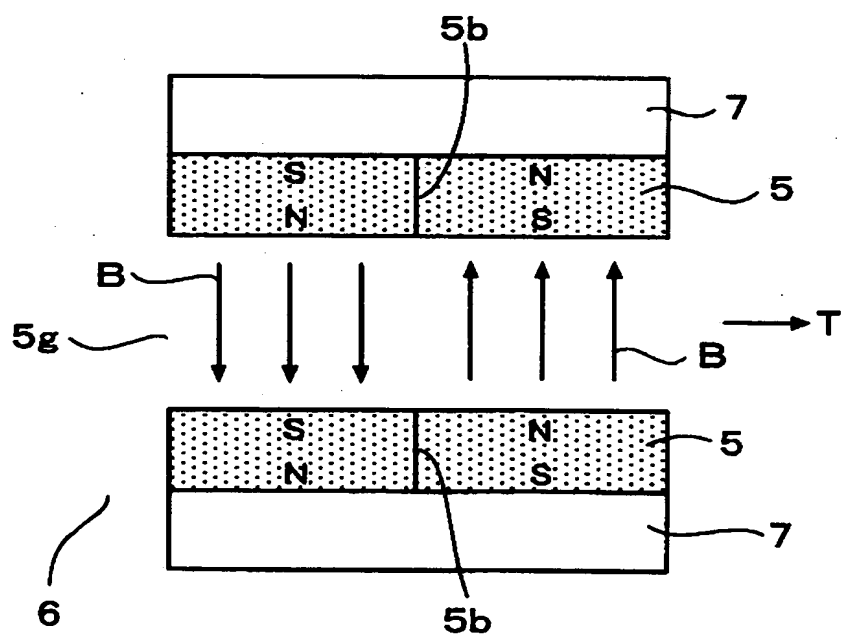
【図5】



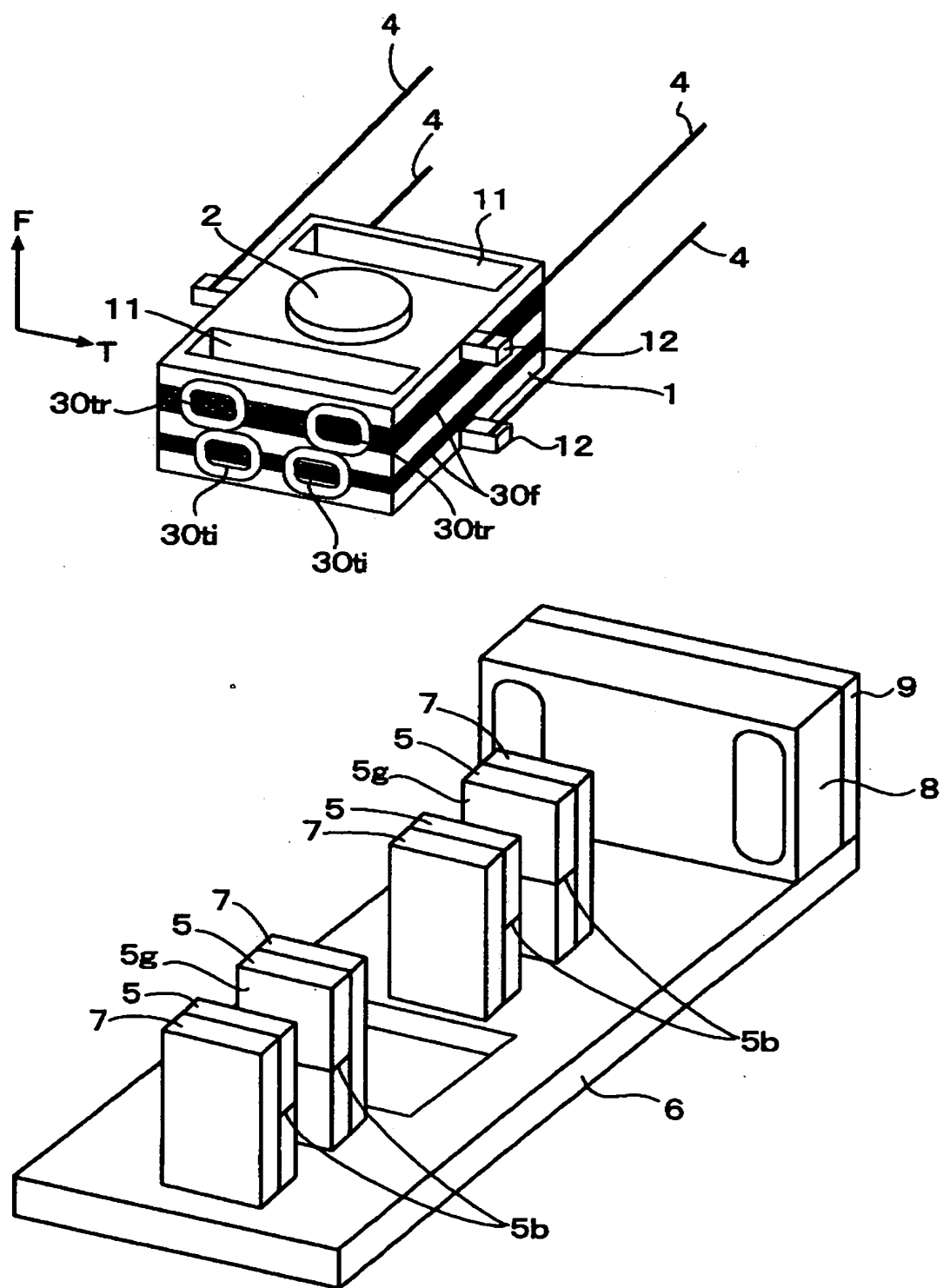
【図6】



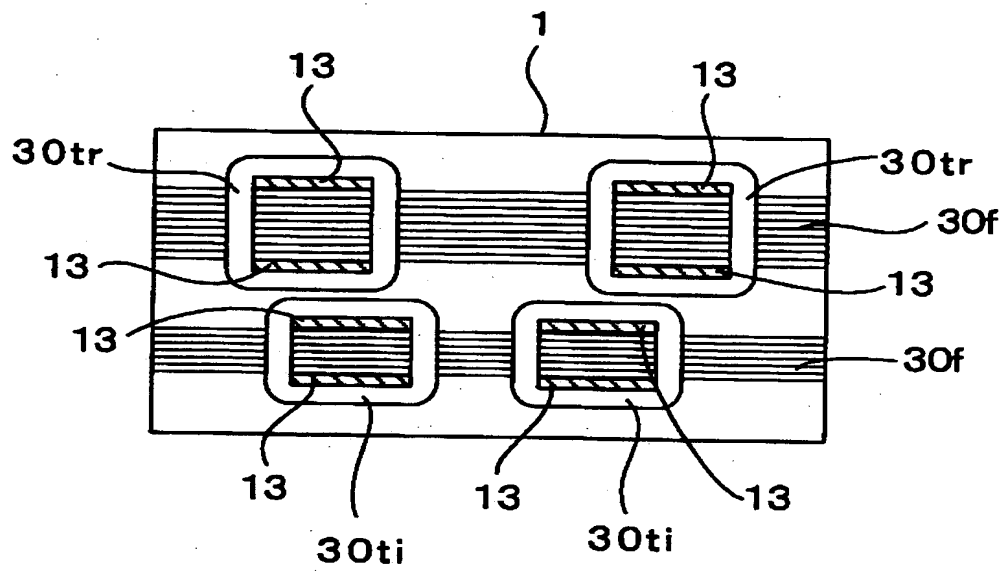
【図7】



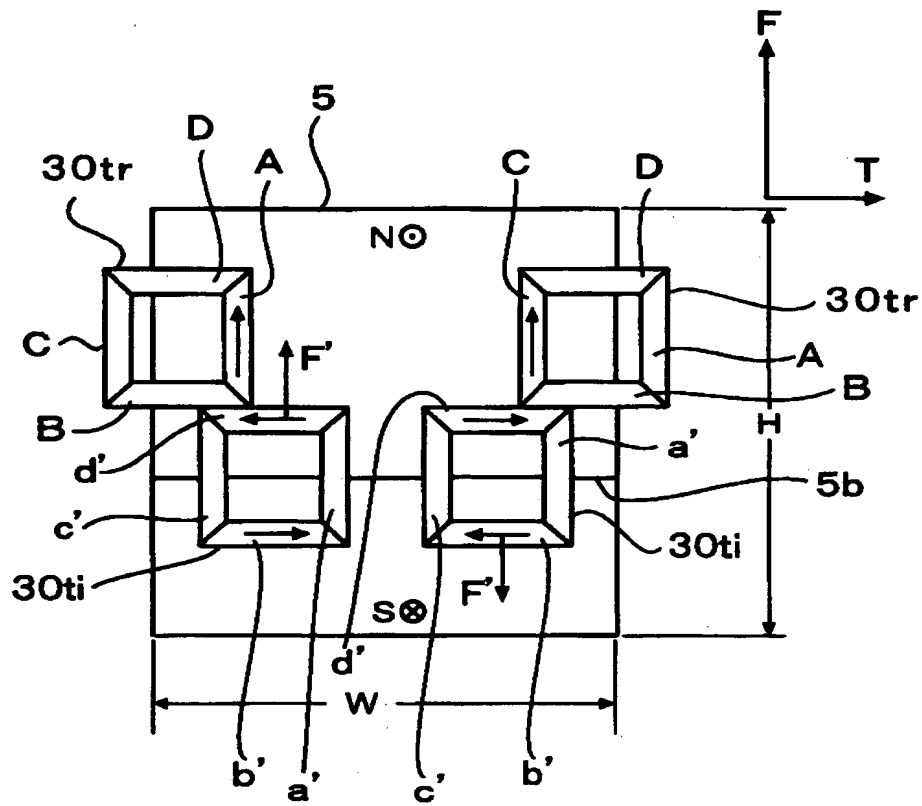
【図8】



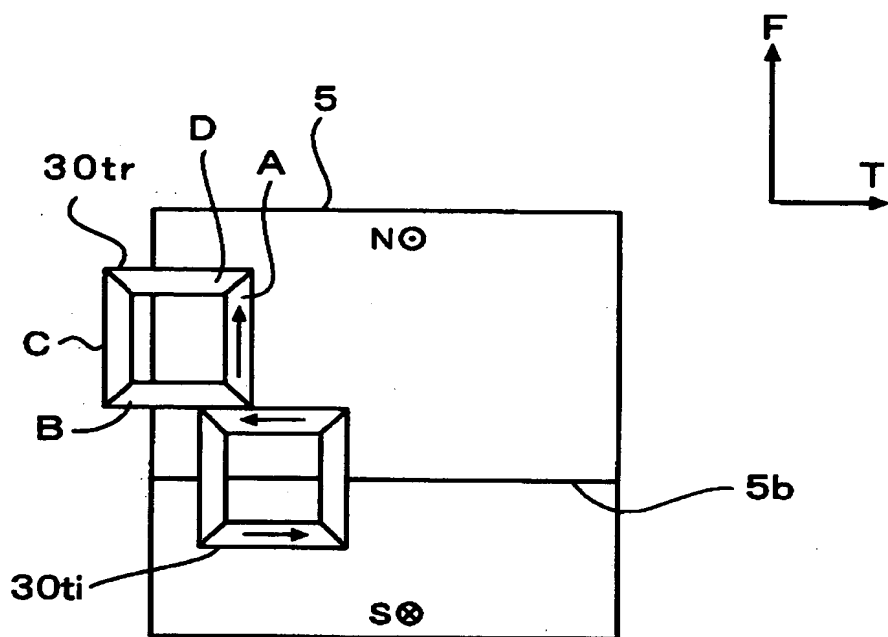
【図9】



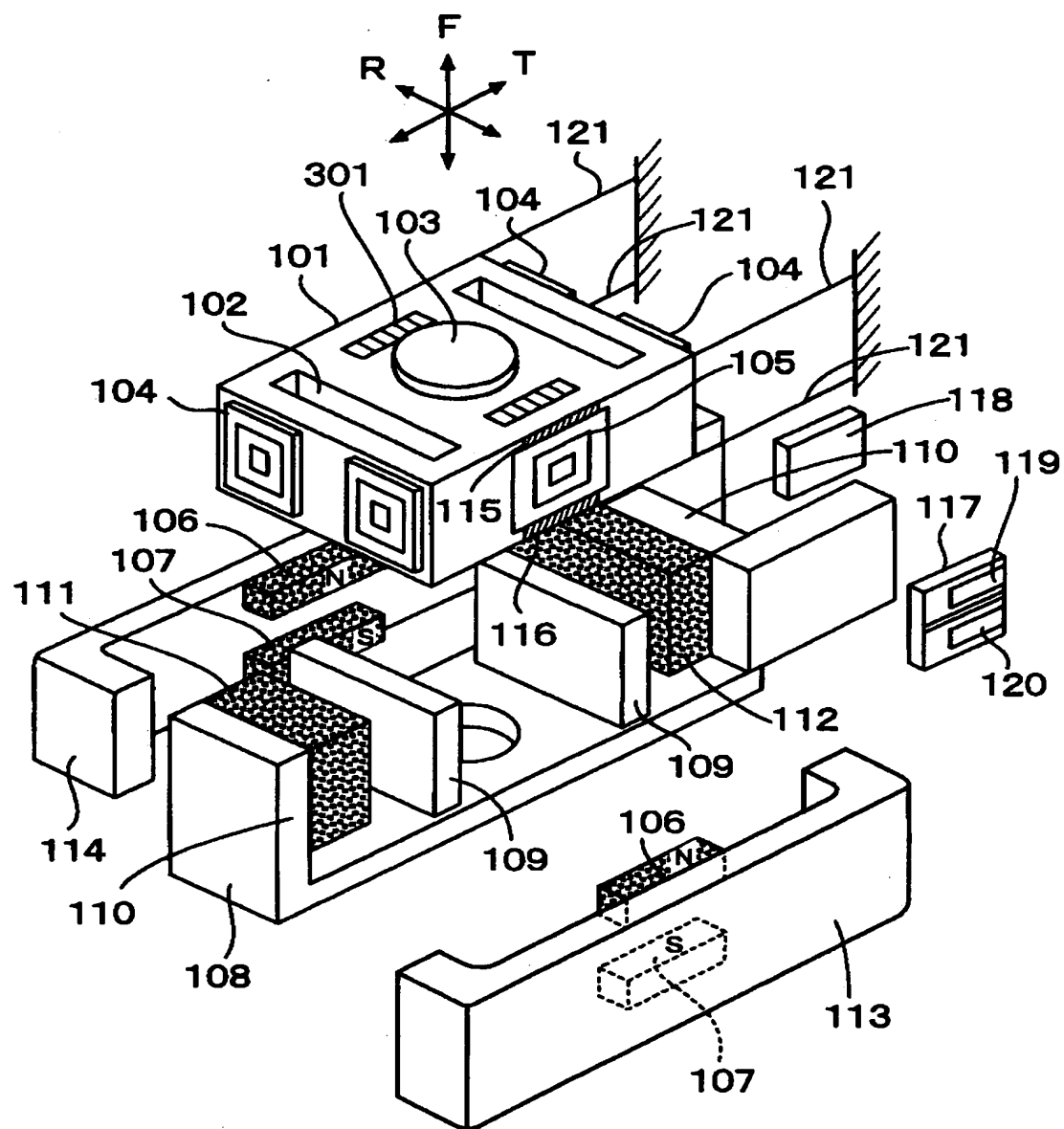
【図10】



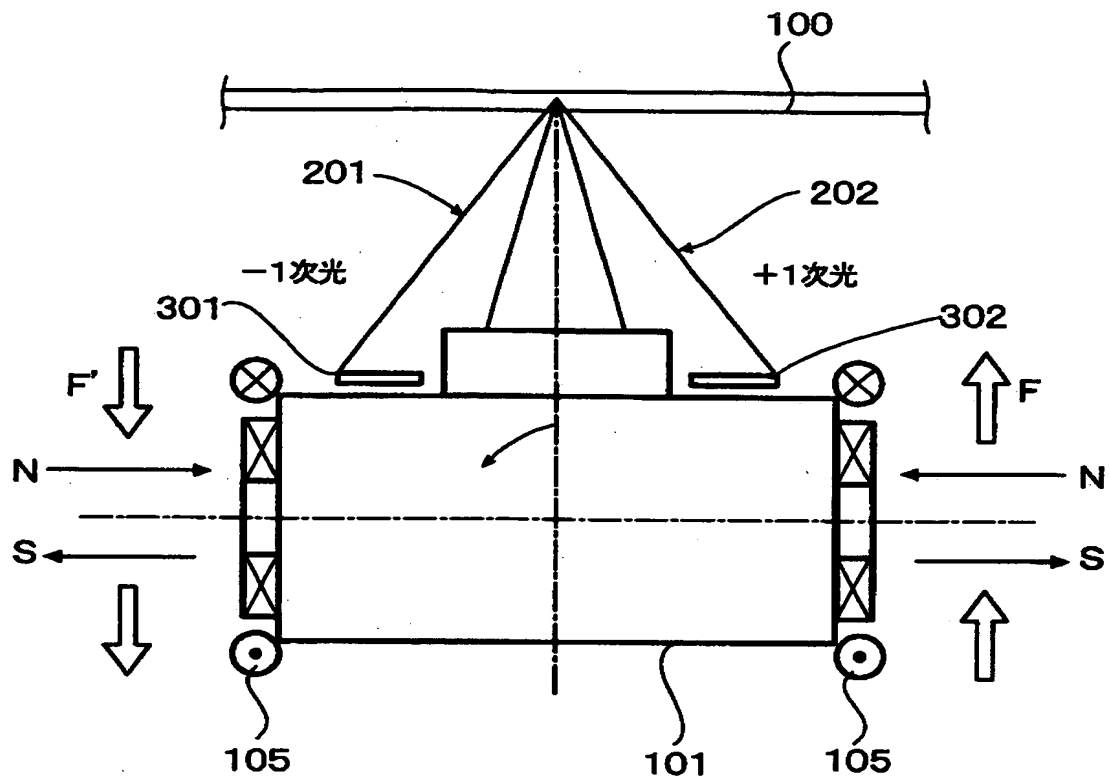
【図11】



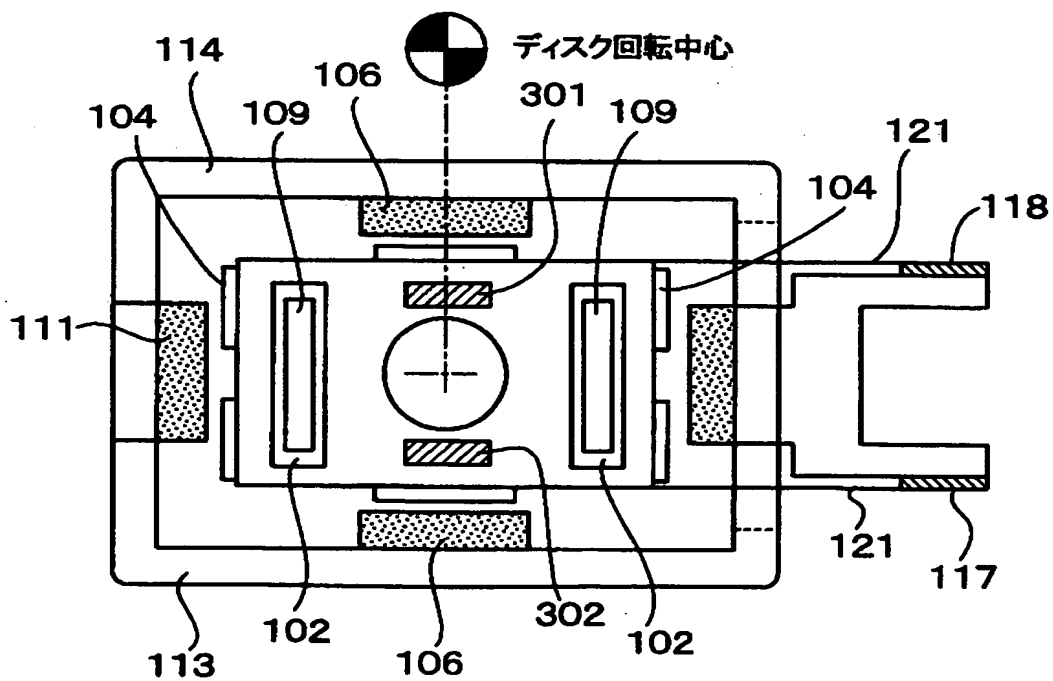
【図12】



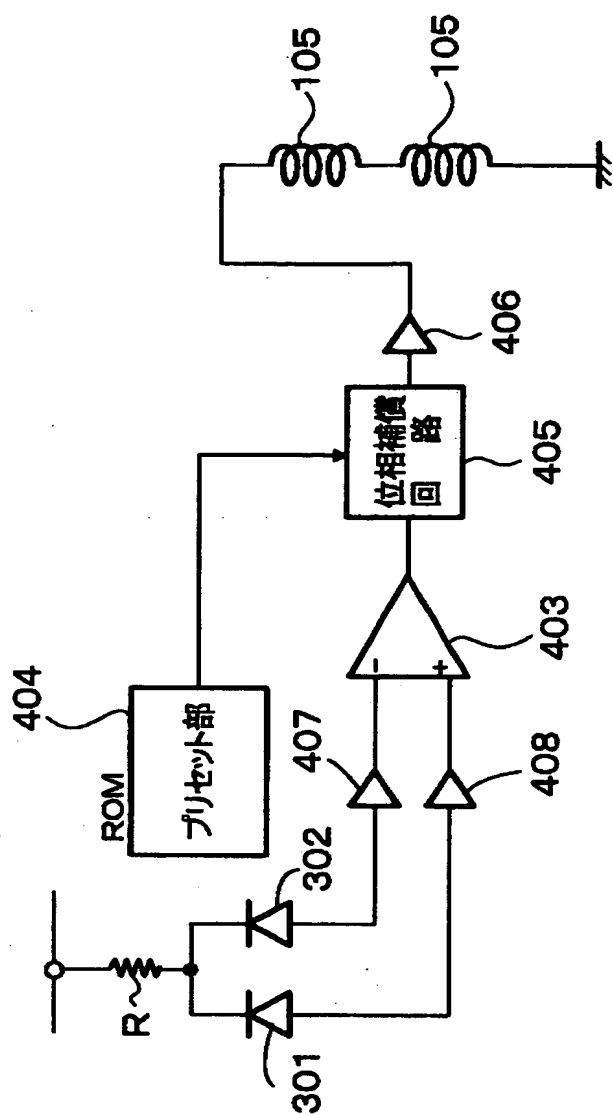
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対物レンズの傾きを調整するためのマグネットを不要にする。

【解決手段】 少なくとも1つの、2極に着磁されているマグネット5を含む磁気回路を2個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ5g内に、フォーカスコイル3f、トラッキングコイル3tr及びチルトコイル3tiが装着されたコイルユニット3を配置する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

氏 名 ティーディーケイ株式会社